

⑤0

Int. Cl.:

B 25 b

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



⑤2

Deutsche Kl.: 87 a - 4

2

⑩
⑪

Auslegeschrift 1 291 698

⑫
⑬
⑭

Aktenzeichen: P 12 91 698.2-15 (S 97605)
Anmeldetag: 14. Juni 1965
Auslegetag: 27. März 1969

Ausstellungsriorität: —

⑩
⑪
⑫
⑬
⑭

Unionspriorität
Datum: —
Land: —
Aktenzeichen: —

⑮

Bezeichnung: Vorrichtung zur Halterung von Werkstücken

⑯
⑰
⑱

Zusatz zu: —
Ausscheidung aus: —
Anmelder: Siemens AG, Berlin und München, 8000 München

Vertreter: —

⑲

Als Erfinder benannt: Frey, Friedrich, 8021 Straßlach; Kimpflinger, Heinz;
Glockner, Hans; 8000 München

⑳

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DT-AS 1 104 379
US-PS 2 699 633

DT 1 291 698

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Halterung von Werkstücken mit an einer porösen, luftdurchlässigen Auflagefläche erzeugtem Unterdruck.

Derartige Vorrichtungen werden ebenso wie magnetische Haltevorrichtungen verwendet, wenn empfindliche Werkstücke zur Bearbeitung mechanisch nur schlecht oder überhaupt nicht eingespannt werden können, oder aber, wenn beispielsweise bei einer Vielzahl von relativ kleinen Werkstücken der Spannvorgang für die Bearbeitung bereits rationalisiert werden muß. Daneben werden solche Vorrichtungen benötigt, um empfindliche Werkstücke, wie beispielsweise optische Gläser oder Schwingquarze in Meß- oder Prüfgeräten, zu halten.

Es ist bekannt, an der Auflage- oder Haltefläche von Werkstücken den Unterdruck so zu erzeugen, daß eine Seite eines evakuierbaren Behälters, die mit einer Bohrung versehen ist, das Gegenlager für das Werkstück bildet. Durch Erzeugung eines Vakuums im Behälter wird das Werkstück über den Bereich des Bohrungsquerschnittes fest an das Gegenlager herangezogen und kann nunmehr bearbeitet werden, es ist hierbei jedoch von Nachteil, daß sehr dünne Werkstücke, wie sie beispielsweise beim Quarzschleifen gehalten werden müssen, durch derartige Vorrichtungen im Bereich des Bohrungsquerschnittes elastisch verformt werden können, so daß genaue Bearbeitungen oder Messungen nicht mehr möglich sind.

Es ist weiterhin eine auf dem Ansaugprinzip beruhende Haltevorrichtung bekannt, bei welcher auf einer perforierten Metallplatte, die einen evakuierbaren Behälter begrenzt, eine elastische, luftdurchlässige Filzschicht aufgebracht ist, auf welcher Filzschicht ein Schmirgelpapier angesaugt und gehalten wird. Hierbei ist jedoch von größter Wichtigkeit, daß die Zusammenstellung Filzschicht-Schmirgelpapier rundum abgedichtet ist, was mit einer Gummimanschette geschieht, so daß die Filzschicht an keiner Stelle frei liegt. Ein auch nur teilweises Freiliegen der Filzschicht würde die Saugwirkung praktisch aufheben. Außerdem wird der zu halternde Körper durch das Aufliegen auf einer nachgiebigen Filzschicht elastisch verformt.

Es ist Zweck der Erfindung, diese Nachteile zu vermeiden und eine Vorrichtung zu schaffen, die das Werkstück zwar mit Unterdruck hält, dem Werkstück aber an jeder Stelle eine unnachgiebige Auflage entgegenhält, deren Form und deren Oberflächenbeschaffenheit mit einfachen Mitteln herstellbar ist.

Gemäß der Erfindung geschieht dies dadurch, daß die Auflagefläche für das Werkstück Teil eines aus gesintertem Material bestehenden porösen Körpers ist.

Ein derartiges Material hat den besonderen Vorteil, daß ohne zusätzliche Bearbeitung die gegenüber Luftdruck etwa siebartige Ausbildung des Körpers entsteht. Dabei sind Herstellvorgänge durch Sintern bereits so weit bekannt, daß Formteile, wie Platten, Stangen od. dgl., schon handelsüblich zu erhalten sind, während die Herstellung von besonderen Formkörpern bei der Kenntnis gewisser Grundvoraussetzungen keinerlei Schwierigkeiten bereitet. Ein besonderer Vorteil bei der Verwendung eines gesinterten Materials besteht darin, daß die Oberfläche des porösen Körpers mit üblichen Methoden beliebig geformt und z. B. durch Polieren veredelt werden kann. Weiterhin haben Versuche gezeigt, daß ein

gesintertes Material durch seine mit dem bloßen Auge nicht mehr wahrnehmbare Feinporigkeit einerseits hohe Ansaugkräfte ermöglicht und andererseits bei nicht vollständiger Bedeckung des porösen

5 Körpers kaum den in der Vorrichtung erzeugten Unterdruck entweichen läßt. Schließlich wirkt dieser poröse Körper gegenüber dem Werkstück, auch gegenüber sehr kleinen und sehr dünnen Werkstücken, als ununterbrochene und unnachgiebige 10 Auflage. Die Werkstücke erhalten also an nahezu jedem Punkt ihrer Auflagefläche eine Unterstützung durch das Gegenlager, womit eine elastische Verformung durch den Unterdruck unmöglich wird. Mit relativ geringem Unterdruck können mit einem 15 derartigen porösen Körper Werkstücke für jede Art von Bearbeitung gehalten werden. Die Vermeidung von großen Öffnungen bringt dabei noch den weiteren Vorteil mit sich, daß das Werkstück keinesfalls eine Beschädigung durch irgendwelche Öffnungskanten erfahren kann.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann dabei ohne weiteres dem jeweiligen Bearbeitungsvorgang angeglichen werden. So ist es möglich, einen porösen Körper als Futter in Drehbänken zu verwenden, deren Spindelhohlräum als Unterdruckleitung dient. Plattenförmige Körper können als Auflage für Frä- und Schleifvorgänge dienen, während Körper mit Durchbrüchen, gegenüber denen die Unterdruckbehälter abgesichert sind, Werkstücke zum Bohren 30 oder für andere Innenbearbeitungen halten können. Insbesondere sind Haltevorrichtungen jeder Art und Form in Meß- und Prüfgeräten möglich, da sie dort erforderlichen geringen Haltekräfte auch aufgebracht werden können, wenn Ausformungen des porösen 35 Körpers, wie Zapfen, Randwülste od. dgl., über längere Wege als Unterdruckleitung dienen.

In vielen Fällen zweckmäßig kann ein aus keramischem Material gesinteter poröser Körper sein. Die außerordentlich harte Oberfläche, die große 40 Biegefestigkeit und die Widerstandsfähigkeit gegenüber Säuren und anderen chemischen Verbindungen kann sich vorteilhaft auf die Lebensdauer einer erfindungsgemäßen Vorrichtung auswirken.

Nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform kann der poröse Körper aus einer Chrom-Nickel-Legierung gesintert sein. Das Material hierfür ist rostfrei und von großer Oberflächenhärte, durch seine gegenüber Keramik günstigeren Elastizitätswerte weniger leicht verletzlich und daher vorteilhaft 50 bei fast allen Bearbeitungsvorgängen einzusetzen.

Zweckmäßig kann der poröse Körper teilweise mit luftundurchlässigem Material abgedeckt sein. Dies ist dann von Vorteil, wenn nicht alle Oberflächenbereiche als Auflageebene oder als Ansaugebene dienen. Eine derartige Abdeckung durch Folien oder flüssig aufgebrachte und ausgehärtete Kunststoffe verhindert Verluste der Haltekraft und ermöglicht es, profilierte Körper beliebiger Art einerseits an eine Unterdruckleitung anzuschließen und eine beliebige 60 Stelle des Profils, die frei von Kunststoff ist, als Auflageebene zu benutzen.

Ein derartiger Körper kann auch Teil des Mantels einer Unterdruckkammer sein. Er kann dabei in beliebiger Form in die der Auflageseite des Werkstückes zugewandten Seite des Kammermantels luftdicht eingesetzt sein und in seiner Größe den zu bearbeitenden Werkstücken angepaßt werden. So erscheint es beispielsweise auch möglich, den porösen

Körper so zu profilieren, daß auch Werkstücke, wie etwa optische Linsen, mit bestimmten, auf der Aufgabeseite bereits bearbeiteten Formen gehalten werden können.

Von derartigen porösen Körpern können dann selbstverständlich auf einer Seite der Kammer mehrere nebeneinander oder hintereinander angeordnet werden, so daß auch die Bearbeitung einer Vielzahl von Werkstücken gleichzeitig möglich ist. Ebenso vorteilhaft kann natürlich die Platte eine ganze Seite der Unterdruckkammer bilden. Je nach Größe der Kammer kann damit eine mehr oder weniger große Auflageebene durch die Platte gebildet werden, die es erlaubt, eine Vielzahl von Werkstücken nebeneinander und hintereinander anzuordnen. Etwa auftretende Verluste durch zwischen den Werkstücken frei bleibende Oberflächenteile der Platte, durch die sich der erzeugte Unterdruck auszugleichen versucht, können durch stetiges Arbeiten der Vakuumpumpe ausgeglichen werden.

Sofern es sich um eine Haltevorrichtung handeln soll, die eine Vielzahl von unterschiedlichen Werkstücken abwechselnd zu halten in der Lage ist, erscheint es besonders vorteilhaft, wenn der poröse Körper Teil mehrerer unabhängig voneinander evakuierbarer Kammern ist. So kann dann je nach Größe des Werkstückes oder nach Anzahl der Werkstücke eine oder mehrere von diesen Kammern zur Halterung des oder der Werkstücke eingeschaltet werden.

Eine derartige Kammer kann vorteilhafterweise so gebildet werden, daß mehrere Kammern durch Unterteilung einer größeren Kammer entstehen. Dabei können die Kammern verschließbare Verbindungsöffnungen haben und an ein gemeinsames Vakuum angeschlossen sein. Die geschilderte Ausbildung erlaubt eine beliebige, den Formen der Werkstücke angepaßte Einschaltung der verschiedenen Kammern und damit eine individuelle Halterung jedes Werkstückes.

Zweckmäßigerweise kann in der Verbindungsleitung zum Vakuum ein Flüssigkeitsabscheider angeordnet werden. Damit ist es möglich, die erfundungsgemäße Vorrichtung auch für Bearbeitungsvorgänge unter Öl oder Wasser zu verwenden.

Bei einzelnen Fertigungsvorgängen, hauptsächlich bei Grobbearbeitungen erscheint es vorteilhaft, die durch die geometrische Form des Werkstückes, die den Formen der Kammern nicht immer entspricht, entstehenden Luftverluste zu unterbinden. Hierfür kann die Platte zweckmäßigerweise mit auswechselbaren undurchlässigen Blechen, Folien od. dgl. abgedeckt werden. Auf diese Weise wird der letzte Rest des Ausgleiches zwischen Normaldruck und Vakuum verhindert und die Haltekraft verbessert.

Nach Beendigung des Bearbeitungsvorganges können die Werkstücke, auch sehr dünne Werkstücke, leicht wieder von der Halteebene abgehoben werden, wenn in dem evakuierbaren Behälter ein Überdruck erzeugt wird. Dies bringt auch für die Reinigung der Auflagefläche Vorteile mit sich, da durch Erzeugen eines Überdruckes eventuell in die Poren eingedrungene Verunreinigungen wieder herausgedrückt und leicht abgewischt werden können.

Weitere Einzelheiten der Erfundung können den im folgenden dargestellten Ausführungsbeispielen entnommen werden. Es zeigt

Fig. 1 den grundsätzlichen Aufbau einer erfundungsgemäßen Haltevorrichtung,

Fig. 2 eine Haltevorrichtung mit mehreren Werkstückauflagen,

Fig. 3 einen Schnitt durch eine Haltevorrichtung nach Fig. 2,

Fig. 4 die Verwendung von Abdeckblechen oder Folien an einer Haltevorrichtung,

Fig. 5 eine Haltevorrichtung mit durchbrochenem Mittelteil.

In Fig. 1 ist eine Unterdruckkammer 1, beispielsweise aus gezogenem Blech, dargestellt. Die Kammer ist wannenförmig ausgebildet und an ihrer offenen Seite mit einem verbreiterten Rand 2 versehen, der eine umlaufende Auflage 3 bildet. Auf dieser ist ein plattenförmiger poröser Körper 4 angeordnet. Seine Außenform wird zweckmäßig dem umlaufenden Rand 2 möglichst genau angepaßt und mit Hilfe von Kitt oder anderen geeigneten Mitteln luftdicht eingepaßt werden. Mit Hilfe einer Rohrleitung 5, die zu einer Vakuumpumpe führt, kann in der Kammer 1 ein Unterdruck erzeugt werden, der an der Oberfläche der Platte 4 eine Saugwirkung erzeugt.

Der Innenraum der Unterdruckkammer 1 ist durch Zwischenwände 6 unterteilt. Diese Wände, ihre Öffnungen 7 und die sie verschließenden Schieber 8 sollen nur schematisch die Möglichkeit andeuten, die Unterdruckerzeugung auf einen Teilbereich der Oberfläche der Platte, der etwa der Größe des Werkstückes angemessen ist, zu beschränken.

Fig. 2 zeigt ebenfalls eine Unterdruckkammer 11 mit einer zur Vakuumpumpe führenden Saugleitung 12. Die Kammer 11 ist hier nahezu allseits geschlossen und hat nur an ihrer Oberseite mehrere Öffnungen, in die poröse Körper 13 eingesetzt sind. Eine derartige Anordnung empfiehlt sich für die Aufnahme einer Vielzahl von Werkstücken gleicher Form und ist besonders geeignet, wenn die Werkstückauflage keine ebene Fläche sein soll, sondern eine dem Werkstückprofil angepaßte Profilierung haben soll.

Fig. 3 zeigt einen Teilschnitt durch diese Anordnung. Die Unterdruckkammer 11 hat an ihrer Oberseite für jeden porösen Körper eine topfartige Vertiefung 14, deren Boden durchbrochen ist und nur eine Randauflage 15 für die porösen Körper 16 bildet. Die Oberfläche der porösen Körper 16, die als Werkstückauflage dient, ist hier nur beispielsweise konkav zugeschliffen, so daß sie für die Auflage von einseitig bereits fertigen optischen Linsen dienen können.

Fig. 4 zeigt die Draufsicht auf eine runde Unterdruckkammer 18, deren gesamte Oberfläche mit Ausnahme des Randes von einem ebenen porösen Körper gebildet wird. Um ein Werkstück 19 mit sehr viel geringerer Oberfläche sicher halten zu können, sind hier dünne Kunststofffolien oder Bleche 20 derart zugeschnitten, daß sie die von dem Werkstück nicht benutzte Fläche des porösen Körpers luftdicht abdecken.

Fig. 5 zeigt schließlich ein Beispiel, wie der poröse Körper auch über größere Entfernungen praktisch als Fortsetzung der Saugleitung benutzt werden kann. Der Unterdruckbehälter in dieser Anordnung ist ein Ring 21 mit etwa U-förmigem, nach innen offenem Profil. Ein scheibenförmiger poröser Körper 22 ist so in den Ring eingesetzt, daß um seine zylinderförmige Mantelfläche ein Luftraum verbleibt. Bei Erzeugen

eines Vakuums an der mit *V* bezeichneten Ansaugöffnung wird also an der gesamten Mantelfläche des porösen Körpers angesaugt. Damit entsteht ein Vakuum an allen dem Normaldruck gegenüberliegenden Flächen des porösen Körpers. Teile dieser Flächen sind durch Folien 23 abgedeckt, um zu großen Verlusten zu verhindern. Das Werkstück 24 wird nun auf einer Seite des porösen Körpers gehalten. Eine Öffnung 25 in dem porösen Körper, deren Größe in weiten Grenzen variabel ist, erlaubt es beispielsweise, das Werkstück von zwei Seiten zu bearbeiten. Im vorliegenden Fall dient die Vorrichtung zur Halterung des Werkstückes 24, eines Schwingquarzes, in einer optischen Meßvorrichtung.

15

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zur Halterung von Werkstücken mit an einer porösen, luftdurchlässigen Auflagefläche erzeugtem Unterdruck, dadurch gekennzeichnet, daß die Auflagefläche für das Werkstück (19, 24) Teil eines aus gesintertem Material bestehenden porösen Körpers (4, 13, 16, 22) ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der poröse Körper aus keramischem Material gesintert ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der poröse Körper aus einer Chrom-Nickel-Verbindung gesintert ist.

30

4. Vorrichtung nach den vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß der poröse Körper (4, 13, 16, 22) teilweise mit luftundurchlässigem Material (z. B. Bleche 20) abgedeckt ist.

5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der poröse Körper (4, 13, 16, 22) Teil des Mantels einer Unterdruckkammer ist.

6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1, 2, 3 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß der poröse Körper (z. B. 4) Teil mehrerer unabhängig voneinander evakuierbarer Kammern ist (Fig. 1).

7. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Kammern durch Unterteilung einer größeren Kammer (1) gebildet sind.

8. Vorrichtung nach den Ansprüchen 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammern verschließbare Verbindungsöffnungen (7) haben und an ein gemeinsames Vakuum angeschlossen sind.

9. Vorrichtung nach den vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß in der Verbindungsleitung zum Vakuum ein Flüssigkeitsabscheider angeordnet ist.

10. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche des porösen Körpers (z. B. 22) teilweise mit abnehmbaren, luftundurchlässigen Blechen (20), Folien (23) od. dgl. abgedeckt ist (Fig. 4 und 5).

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

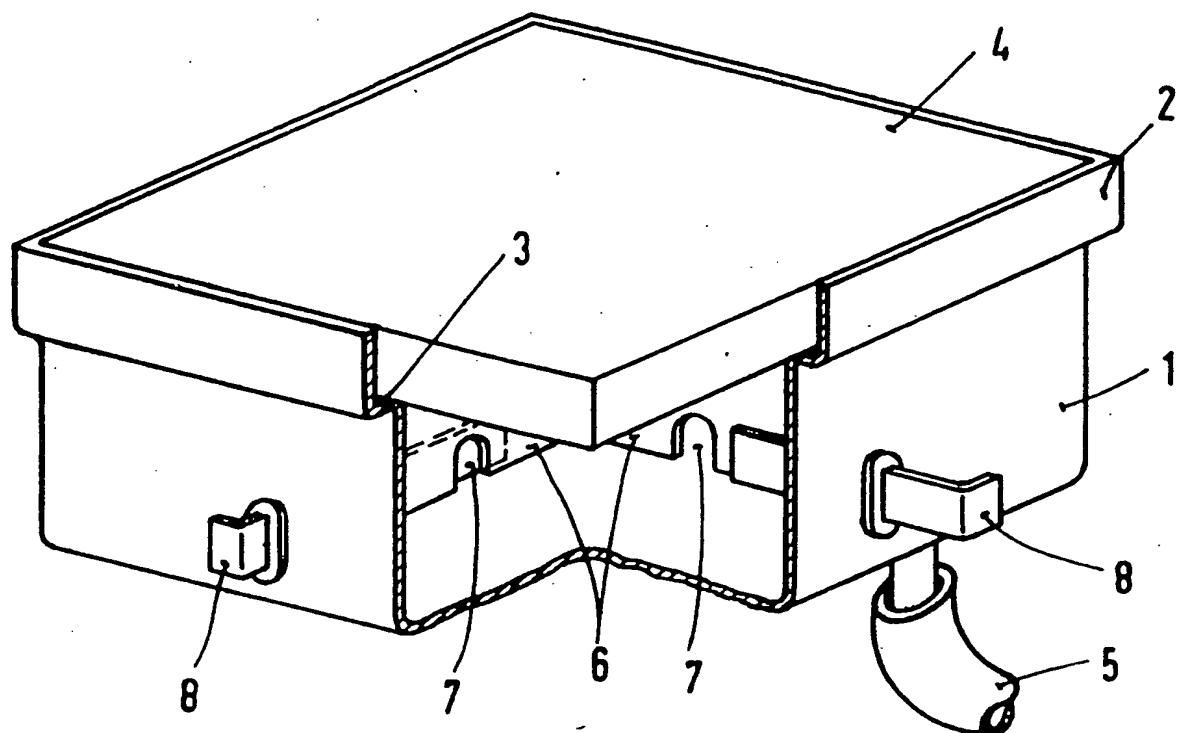


Fig. 2

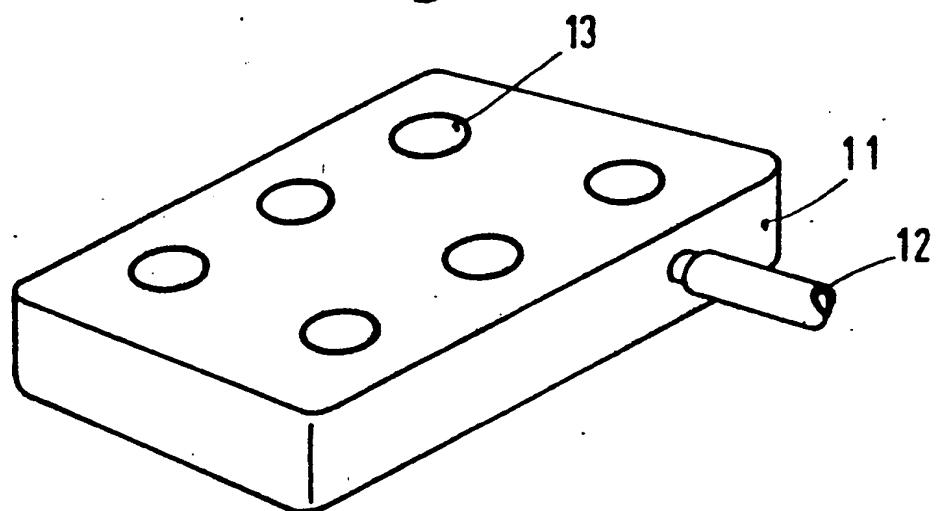


Fig. 3

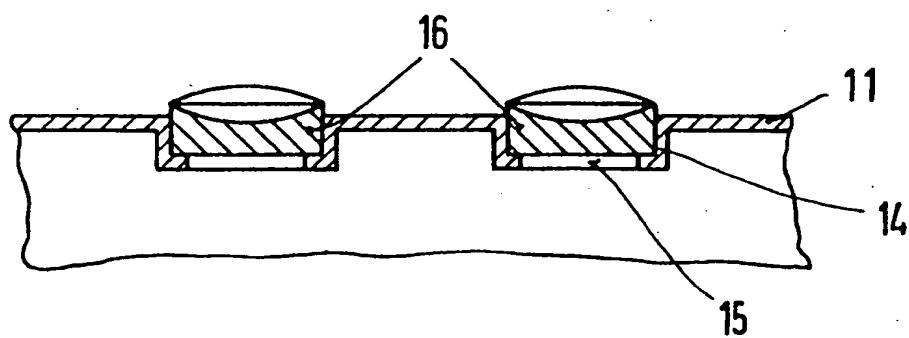


Fig. 4

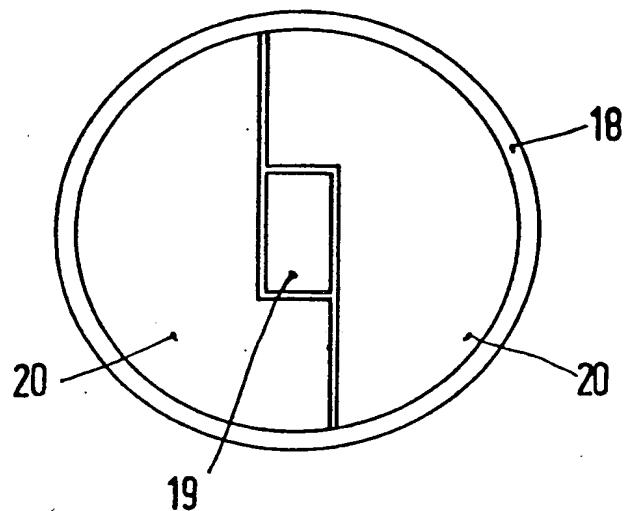


Fig. 5

